



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<b>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :</b> <b>C03C 4/02, 4/08, 3/087</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale:</b> <b>WO 96/28394</b> <b>(43) Date de publication internationale:</b> 19 septembre 1996 (19.09.96)
<b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR96/00394 <b>(22) Date de dépôt international:</b> 14 mars 1996 (14.03.96) <b>(30) Données relatives à la priorité:</b> 95/03058 16 mars 1995 (16.03.95) FR <b>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):</b> SAINT-GOBAIN VITRAGE [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR). <b>(72) Inventeurs; et</b> <b>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement):</b> COMBES, Jean-Marie [FR/FR]; 19, rue Trétaigne, F-75018 Paris (FR). LIS-MONDE, Michel [FR/FR]; 2, résidence de la Chancellerie, 30-32, rue de Belfort, F-92400 Courbevoie (FR). <b>(74) Mandataire:</b> BRETON, Jean-Claude; Saint-Gobain Recherche, 39, quai Lucien-Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).		<b>(81) Etats désignés:</b> BR, CN, CZ, HU, JP, KR, MX, PL, RO, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
<b>(54) Title:</b> GLASS SHEETS FOR PRODUCING GLAZING <b>(54) Titre:</b> FEUILLES DE VERRE DESTINEES A LA FABRICATION DE VITRAGES <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to glass sheets formed of glass containing 0.85-2 wt. % of total iron expressed as Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, the weight ratio of FeO being in the range of 0.21 to 0.40 %, said sheets having a thickness in the range of 2 to 3 mm, a factor (T<sub>LA</sub>) of 70 % or more, a factor (T<sub>E</sub>) of less than 50 % and a factor (T<sub>UV</sub>) of less than 25 %. The sheets of the invention are particularly suitable for producing glazing for the lateral windows of motor vehicles.</p> <b>(57) Abrégé</b> <p>L'invention concerne des feuilles de verre formées d'un verre comprenant en pourcentages pondéraux, de 0,85 à 2 % de fer total exprimé sous la forme Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, la teneur pondérale en FeO étant comprise entre 0,21 et 0,40 %, lesdites feuilles présentant sous une épaisseur comprise entre 2 et 3 mm un facteur (T<sub>LA</sub>) au moins égal à 70 %, un facteur (T<sub>E</sub>) inférieur à 50 % et un facteur (T<sub>UV</sub>) inférieur à 25 %. Les feuilles selon l'invention sont plus particulièrement destinées à la réalisation de vitrages latéraux pour véhicules automobiles.</p>		

### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brésil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lituanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

5

## FEUILLES DE VERRE DESTINEES A LA FABRICATION DE VITRAGES

10

15 La présente invention concerne des feuilles de verre aptes à la réalisation de vitrages susceptibles d'être montés sur des véhicules automobiles et industriels et plus précisément à servir de vitrages latéraux.

Les vitrages utilisés dans ce dernier type d'application doivent satisfaire des exigences légales relatives à leur transmission lumineuse. Ainsi, les  
20 vitrages destinés à la réalisation des latéraux doivent présenter un facteur de transmission lumineuse globale sous illuminant A ( $TL_A$ ) au moins égal à 70 %.

La surface vitrée des véhicules automobiles étant actuellement très importante, les exigences de la clientèle en matière de confort devenant de plus en plus grandes, les constructeurs de ces véhicules recherchent tous les  
25 moyens qui permettent d'atténuer la sensation de chaleur éprouvée par les passagers soumis au rayonnement solaire. Mais, parallèlement, les constructeurs de véhicules automobiles cherchent à alléger le plus possible tout l'équipement en verre.

Pour maintenir une transmission lumineuse élevée dans la partie visible  
30 du spectre tout en absorbant le plus possible le reste de l'énergie solaire, il est connu d'introduire du fer dans la composition du verre utilisé pour la fabrication des feuilles. Le fer est présent dans le verre à la fois sous la forme d'oxyde ferrique ( $Fe_2O_3$ ) et d'oxyde ferreux ( $FeO$ ). La présence de  $Fe_2O_3$

permet d'absorber les radiations U.V. et celles qui possèdent de courtes longueurs d'ondes dans la partie visible du spectre ; à l'opposé, la présence de FeO permet d'absorber les radiations du proche I.R. et celles correspondant aux grandes longueurs d'ondes du domaine visible. Si l'augmentation de la teneur en fer, sous ses deux formes oxydées, accentue l'absorption des radiations aux deux extrémités du spectre visible, cet effet est obtenu au détriment de la transmission lumineuse.

A ce jour, différentes solutions ont été proposées pour utiliser au mieux l'aptitude des oxydes de fer à absorber les radiations en conservant néanmoins la plus grande transmission lumineuse possible.

Ainsi, le brevet EP-B-297 404 décrit et revendique des verres silico-sodo-calciques dont la teneur en fer total, exprimée sous la forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  est comprise entre 0,45 et 0,65 %. Ces verres sont élaborés dans des conditions telles qu'au moins 35% et de préférence au moins 50 % de fer total est sous la forme de FeO. L'augmentation de la teneur en FeO ainsi obtenue permet d'accentuer l'absorption des verres dans l'infrarouge et de diminuer le facteur de transmission énergétique globale ( $T_E$ ). Toutefois, lorsqu'un verre est élaboré en présence de soufre dans des conditions fortement réductrices, ce dernier prend une couleur ambre due à la formation de chromophores qui résultent de la réaction entre le soufre et le fer ferrique. Pour éviter cela il est donc nécessaire de supprimer les sulfates dans le mélange vitrifiable et, comme la teneur en soufre dans un verre n'est jamais nulle, de veiller à ce que le pourcentage de fer ferrique reste faible, ce qui conduit à limiter rigoureusement la teneur en fer total. Il s'ensuit que la capacité de ces verres à absorber les radiations U.V. est médiocre.

Il est également connu de fabriquer des verres qui, grâce à une teneur en fer total plus élevée que celle préconisée par le brevet européen mentionné ci-dessus, concilient une bonne transmission lumineuse et une bonne absorption des radiations infrarouges et ultraviolettes.

Ainsi, le brevet US-A-5 214 008 décrit des verres dénués d'oxyde cérique et autres oxydes de ce type, qui contiennent entre 0,7 et 0,95 % en poids de fer total exprimé sous la forme  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Ces verres sont élaborés dans des fours classiques, à partir de matières premières vitrifiables ordinaires. Le

degré d'oxydo-réduction du verre est contrôlé grâce à l'introduction de carbone et de sulfate de sodium dans le mélange vitrifiable.

Ce degré d'oxydo-réduction varie dans des limites précises telles que le fer sous la forme FeO dans le verre varie de 0,19 à 0,24 % en poids, ledit  
5 verre présentant sous une épaisseur comprise entre 3,7 et 4,8 millimètres un facteur de transmission lumineuse supérieur à 70 %, un facteur de transmission dans l'ultraviolet inférieur à 38 % et un facteur de transmission énergétique global inférieur à 44,5 %.

D'autres compositions de verre silico-sodo-calcique permettent  
10 d'obtenir, sous une épaisseur déterminée, un facteur de transmission lumineuse au moins égal à 70 % et une bonne absorption des radiations infrarouges et ultraviolettes. C'est notamment le cas de celles décrites dans les demandes de brevet EP-A-488 110 et WO-91/07356. Outre les oxydes de fer, les verres préconisés par ces demandes de brevet contiennent de l'oxyde  
15 cérique et de l'oxyde de titane.

La présente invention a pour objet une feuille de verre formée à partir d'un verre susceptible d'être nappé à la surface d'un bain de métal fondu, dont les caractéristiques de transmission sont principalement régies par la présence d'oxydes de fer et qui présente, par rapport à des feuilles de verre ayant un  
20 facteur de transmission lumineuse globale comparable, une capacité d'absorption des radiations infrarouges et ultraviolettes au moins équivalente à celle desdites feuilles mais sous une plus faible épaisseur.

La présente invention a également pour objet des feuilles de verre permettant de réaliser des vitrages latéraux pour véhicules automobiles dont  
25 l'épaisseur est plus faible que celle des vitrages latéraux connus, mais qui présentent néanmoins des caractéristiques de transmission comparables.

Le but de l'invention est atteint grâce à une feuille de verre formée d'un verre silico-sodo-calcique qui comprend, exprimé en pourcentages pondéraux, de 0,85 à 2 % de fer total exprimé sous la forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , la teneur pondérale  
30 en fer ferreux sous la forme FeO étant comprise entre 0,21 et 0,40 %, ledit verre présentant sous une épaisseur comprise entre 2 et 3 mm un facteur de transmission lumineuse globale sous illuminant A ( $\text{TL}_A$ ) au moins égal à 70 %, un facteur de transmission énergétique globale ( $\text{T}_E$ ) inférieur à environ 50 % et

un facteur de transmission de radiations ultraviolettes inférieur à environ 25 %. Les valeurs de transmission lumineuse et énergétique ont été déterminées selon la méthode Parry Moon Mass 2 ; la transmission dans l'ultraviolet a été déterminée selon la méthode définie par la norme ISO 9050.

5 Les verres utilisés pour fabriquer les feuilles de verre selon l'invention sont élaborés à partir de matières premières courantes auxquelles peut être ajouté du calcin dans des fours classiques utilisés dans le cadre de la technique du verre flotté. La fusion et l'affinage de ces verres a lieu dans des fours à flammes munis, éventuellement, d'électrodes assurant le chauffage du  
10 verre dans la masse par passage d'un courant électrique entre lesdites électrodes. Le degré d'oxydo-réduction des verres est contrôlé à l'aide d'agents oxydants, tel que le sulfate de sodium et d'agents réducteurs tel que du coke. La quantité de sulfate de sodium, introduite dans le mélange vitrifiable, considération prise des caractéristiques du four dans lequel ce  
15 mélange est fondu, est telle que la teneur en  $\text{SO}_3$  dans le verre est généralement comprise entre 0,08 et 0,35 %. La teneur en agents réducteurs associée au sulfate, considération prise également des caractéristiques du four d'élaboration du verre, est calculée de manière à ce que le degré d'oxydo-réduction dudit verre soit maintenu entre des limites précises. Ces limites sont  
20 définies par les valeurs extrêmes du rapport entre la quantité de fer ferreux exprimé sous la forme  $\text{FeO}$  et la quantité de fer total exprimé sous la forme  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Selon l'invention, ce rapport  $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$  varie de 20 à 34 %.

Les verres utilisés pour fabriquer la feuille de verre selon l'invention peuvent contenir en outre jusqu'à environ 0,04 % d'un ou plusieurs des  
25 constituants suivants :  $\text{CoO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Se}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{CuO}$ . Ces constituants peuvent provenir d'impuretés contenues dans certaines des matières premières vitrifiables utilisés et/ou du calcin de verre mélangé aux matières vitrifiables ; ils peuvent aussi être ajoutés volontairement au mélange vitrifiable pour donner, par exemple, un aspect teinté particulier.

30 Les verres utilisés pour fabriquer les feuilles de verre selon l'invention sont des verres silico-sodo-calciques qui comprennent les constituants ci-après dans les teneurs définies par les limites suivantes exprimées en pourcentages pondéraux :

5

	SiO <sub>2</sub>	64 à 75 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 à 5 %
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 à 5 %
	CaO	2 à 15 %
5	MgO	0 à 5 %
	Na <sub>2</sub> O	9 à 18 %
	K <sub>2</sub> O	0 à 5 %
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (fer total exprimé sous cette forme)	0,85 à 2 %
	FeO	0,21 à 0,40 %
10	CoO, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Se, TiO <sub>2</sub> , MnO, NiO, CuO	0 à 0,04 %
	SO <sub>3</sub>	0,08 à 0,35 %

Outre les caractéristiques de transmission mentionnées précédemment, les verres utilisés pour fabriquer les feuilles de verre selon l'invention présentent généralement une teinte tirant sur le bleu-vert. Leur longueur  
15 d'onde dominante sous illuminant C est généralement comprise entre 490 et 510 nanomètres.

Dans le cadre de l'invention les feuilles de verre sont, de préférence, fabriquées à partir d'un verre silico-sodo-calcique qui comprend, exprimé en pourcentages pondéraux, de 0,95 à 2 % de fer total exprimé sous la forme  
20 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, la teneur pondérale en fer ferreux sous la forme FeO étant comprise entre 0,29 et 0,40 %. Les feuilles, constituées d'un tel verre, présentent, sous une épaisseur inférieure à 3 mm et supérieure à 2 mm, un facteur de transmission énergétique globale (T<sub>E</sub>) inférieure à environ 46 %.

Dans ce mode de réalisation, le verre utilisé pour fabriquer une feuille de  
25 verre selon l'invention, comprend, de préférence, une teneur en FeO qui représente entre 25 et 30 % de la teneur en fer total exprimée sous la forme Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Dans un autre mode de réalisation, les feuilles de verre selon l'invention sont, de préférence, fabriquées à partir d'un verre qui comprend les  
30 constituants ci-après dans les teneurs définies par les limites suivantes exprimées en pourcentages pondéraux :

SiO <sub>2</sub>	68 à 75 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 à 3 %

	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 à 5 %
	CaO	2 à 10 %
	MgO	0 à 2 %
	Na <sub>2</sub> O	9 à 18 %
5	K <sub>2</sub> O	0 à 8 %
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (fer total exprimé sous cette forme)	0,95 à 2 %
	CoO, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Se, TiO <sub>2</sub> , MnO, NiO, CuO	0 à 0,04 %
	FeO	0,29 à 0,40 %
	SO <sub>3</sub>	0,08 à 0,35 %

10 Les feuilles, constituées d'un verre ainsi défini, présentent, sous une épaisseur inférieure à 3 mm et supérieure à 2 mm, un facteur de transmission énergétique globale (T<sub>E</sub>) inférieur à environ 46 %.

Dans ce dernier mode de réalisation le verre utilisé pour fabriquer une feuille de verre selon l'invention comprend, de préférence, une teneur en FeO  
15 qui représente entre 20 et 32 % de la teneur en fer total exprimée sous la forme Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

D'une manière générale, le verre utilisé pour fabriquer une feuille de verre selon l'invention peut comprendre jusqu'à 1,5 % en poids de CeO<sub>2</sub> qui favorise l'absorption des radiations ultraviolettes.

20 Afin de mieux apprécier les avantages de la présente invention, des exemples de verre utilisés pour fabriquer des feuilles de verre selon l'invention donnés en annexe.

Ces verres peuvent être transformés en ruban continu en employant la technique du verre flotté. Les feuilles de verre selon l'invention sont obtenues  
25 par découpe d'un ruban qui présente des épaisseurs variant entre 1 et 3 millimètres. Ces feuilles de verre peuvent être utilisées seules ou associées pour réaliser des vitrages destinés à être montés sur des véhicules automobiles.

Pour réaliser des vitrages latéraux on peut utiliser une seule feuille de  
30 verre trempée dont l'épaisseur est inférieure à 3 millimètres. Sous une telle épaisseur, les feuilles de verres selon l'invention assurent une bonne absorption du rayonnement ultraviolet et un bon confort thermique et permettent de réaliser un allègement non négligeable de l'équipement verre du



véhicule. On peut également réaliser un feuilleté comprenant, par exemple, deux feuilles d'environ 1 mm d'épaisseur séparées par une feuille intercalaire d'une matière organique telle, par exemple, qu'une feuille de polyvinylbutyral (PVB).

- 5           A l'instar d'autres vitrages, les vitrages obtenus à partir des verres selon l'invention peuvent être soumis au préalable à des traitement superficiels.

	EPAISSEUR : 2,6 mm		EPAISSEUR : 2,3 mm	
	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4
SiO <sub>2</sub>	71,2 %	73,2 %	71,2 %	72,9 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,6 %	0,95 %	0,6 %	0,85 %
CaO	8,5 %	8,6 %	8,4 %	8,6 %
MgO	3,8 %	0,35 %	3,7 %	0,25 %
Na <sub>2</sub> O	14,2 %	15,3 %	14,2 %	15,1 %
K <sub>2</sub> O	0,185 %	0,5 %	0,225 %	0,5 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (tot)	1,215 %	1,28 %	1,375 %	1,50 %
FeO	0,34 %	0,34 %	0,385 %	0,39 %
SO <sub>3</sub>	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %
Rédox	0,28	0,265	0,28	0,26
T <sub>LA</sub> (%)	71 %	71 %	71 %	71 %
T <sub>E</sub> (%)	43,7 %	41,8 %	43,8 %	42,0 %
T <sub>UV</sub> (%)	18,8 %	19,9 %	18,6 %	19,6 %

**REVENDICATIONS**

1. Feuille de verre formée d'un verre silico-sodo-calcique qui comprend, exprimé en pourcentages pondéraux, de 0,85 à 2 % de fer total exprimé sous la forme  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , la teneur pondérale en fer ferreux sous la forme  $\text{FeO}$  étant comprise entre 0,21 et 0,40 %, ledit verre présentant sous une épaisseur comprise entre 2 et 3 mm un facteur de transmission lumineuse globale sous illuminant A ( $T_{\text{LA}}$ ) au moins égal à 70 %, un facteur de transmission énergétique globale ( $T_{\text{E}}$ ) inférieure à environ 50 % et un facteur de transmission de radiations ultraviolettes inférieur à environ 25 %.

2. Feuille de verre selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** est constituée d'un verre dans lequel la teneur en fer ferreux sous la forme  $\text{FeO}$  représente entre 20 et 34 % de la teneur en fer total exprimée sous la forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

3. Feuille de verre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** est formée d'un verre comprenant les constituants ci-après dans les teneurs définies par les limites suivantes exprimées en pourcentages pondéraux :

$\text{SiO}_2$	64 à 75 %
$\text{Al}_2\text{O}_3$	0 à 5 %
$\text{B}_2\text{O}_3$	0 à 5 %
$\text{CaO}$	2 à 15 %
$\text{MgO}$	0 à 5 %
$\text{Na}_2\text{O}$	9 à 18 %
$\text{K}_2\text{O}$	0 à 5 %
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ (fer total exprimé sous cette forme)	0,85 à 2 %
$\text{CoO}$ , $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , $\text{Se}$ , $\text{TiO}_2$ , $\text{MnO}$ , $\text{NiO}$ , $\text{CuO}$	0 à 0,04 %
$\text{FeO}$	0,21 à 40 %
$\text{SO}_3$	0,08 à 0,35 %

4. Feuille de verre selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'elle** est formée d'un verre comprenant les constituants ci-après dans les teneurs définies par les limites suivantes exprimées en pourcentages pondéraux :

$\text{SiO}_2$	64 à 75 %
$\text{Al}_2\text{O}_3$	0 à 5 %
$\text{B}_2\text{O}_3$	0 à 5 %

	CaO	2 à 15 %
	MgO	0 à 5 %
	Na <sub>2</sub> O	9 à 18 %
	K <sub>2</sub> O	0 à 5 %
5	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (fer total exprimé sous cette forme)	0,95 à 2 %
	CoO, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Se, TiO <sub>2</sub> , MnO, NiO, CuO	0 à 0,04 %
	FeO	0,29 à 40 %
	SO <sub>3</sub>	0,08 à 0,35 %

5. Feuille de verre selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'elle est**  
 10 formée d'un verre dans lequel la teneur en fer ferreux sous la forme FeO représente entre 25 et 30 % de la teneur en fer total exprimée sous la forme Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

6. Feuille de verre selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle est**  
 formée d'un verre comprenant les constituants ci-après dans les teneurs définies  
 15 par les limites suivantes exprimées en pourcentages pondéraux :

	SiO <sub>2</sub>	68 à 75 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 à 3 %
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 à 5 %
	CaO	2 à 10 %
20	MgO	0 à 2 %
	Na <sub>2</sub> O	9 à 18 %
	K <sub>2</sub> O	0 à 8 %
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (fer total exprimé sous cette forme)	0,95 à 2 %
	CoO, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Se, TiO <sub>2</sub> , MnO, NiO, CuO	0 à 0,04 %
25	FeO	0,29 à 40 %
	SO <sub>3</sub>	0,08 à 0,35 %

ladite feuille de verre présentant sous une épaisseur inférieure à 3 mm et supérieure à 2 mm un facteur de transmission énergétique globale (T<sub>E</sub>) inférieur à environ 46 %.

30 7. Feuille de verre selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'elle est** formée d'un verre dans lequel la teneur en fer ferreux sous la forme FeO représente entre 20 et 32 % de la teneur en fer total exprimée sous la forme Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

8. Feuille de verre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** est formée d'un verre comprenant jusqu'à 1,5 % en poids de  $\text{CeO}_2$ .

5 9. Vitrage **caractérisé en ce qu'il** est constitué d'au moins une feuille de verre dont l'épaisseur est comprise entre 1 et 3 mm et qui est formée d'un verre dont la composition chimique est définie par l'une quelconque des revendications précédentes.

10 10. Vitrage caractérisé en ce qu'il est constitué de deux feuilles de verre formées d'un verre dont la composition chimique est définie par l'une quelconque des revendications 1 à 8, séparées par une feuille intercalaire d'une matière organique.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No

PCT/FR 96/00394

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C03C4/02 C03C4/08 C03C3/087

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 104, no. 16, 21 April 1986 Columbus, Ohio, US; abstract no. 134739, XP002006161 see abstract & JP,A,60 215 546 (NIPPON SHEET GLASS CO.) 28 October 1985	1,2,5, 7-10
X	--- EP,A,0 616 883 (SAINT-GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL) 28 September 1994 see column 5, line 7 - line 54 see column 9, line 7 - line 22 see column 11, line 15 - line 37 see column 12, line 30 - line 35 --- -/--	1-10



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 1996

Date of mailing of the international search report

1. 07. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Bommel, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 96/00394

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,5 214 008 (BECKWITH) 25 May 1993 cited in the application see column 4, line 8 - line 20 see column 5, line 30 - line 58 ---	1-10
X	EP,A,0 469 446 (PPG INDUSTRIES) 5 February 1992 see claims ---	1-10
P,X	EP,A,0 644 164 (SAINT GOBAIN VITRAGE) 22 March 1995 see the whole document -----	1-8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 96/00394

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-616883	28-09-94	FR-A- 2634753	02-02-90
		AT-T- 119471	15-03-95
		DE-D- 68921519	13-04-95
		DE-T- 68921519	09-11-95
		EP-A- 0353140	31-01-90
		ES-T- 2072310	16-07-95
		JP-A- 2080353	20-03-90
		PT-B- 91284	01-03-95
		US-A- 5418025	23-05-95
-----			
US-A-5214008	25-05-93	AU-B- 3319093	21-10-93
		BR-A- 9301559	26-10-93
		CA-A- 2085264	18-10-93
		CZ-A- 9300600	16-11-94
		EP-A- 0565835	20-10-93
		HU-A- 68637	28-07-95
		JP-A- 6166536	14-06-94
		JP-B- 7121815	25-12-95
		NZ-A- 247433	27-09-94
		PL-A- 298501	10-01-94
		SK-A- 33193	10-11-93
		ZA-A- 9302086	15-10-93
		-----	
EP-A-469446	05-02-92	US-A- 5240886	31-08-93
		AT-T- 135670	15-04-96
		AU-B- 623303	07-05-92
		AU-B- 8140491	06-02-92
		CA-A- 2048061	31-01-92
		DE-D- 69118042	25-04-96
		JP-A- 4231347	20-08-92
		JP-B- 8000716	10-01-96
		KR-B- 9402024	14-03-94
		US-A- 5385872	31-01-95
-----			
EP-A-0644164	22-03-95	FR-A- 2710050	24-03-95
		BR-A- 9403753	16-05-95
		CA-A- 2132147	18-03-95
		CN-A- 1109848	11-10-95
		CZ-A- 9402282	18-10-95
		JP-A- 7330371	19-12-95



## Information on patent family members

PCT/FR 96/00394

20-03-95

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem: Internationale No  
PCT/FR 96/00394

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 C03C4/02 C03C4/08 C03C3/087

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 C03C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 104, no. 16, 21 Avril 1986 Columbus, Ohio, US; abstract no. 134739, XP002006161 voir abrégé & JP,A,60 215 546 (NIPPON SHEET GLASS CO.) 28 Octobre 1985 ---	1,2,5, 7-10
X	EP,A,0 616 883 (SAINT-GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL) 28 Septembre 1994 voir colonne 5, ligne 7 - ligne 54 voir colonne 9, ligne 7 - ligne 22 voir colonne 11, ligne 15 - ligne 37 voir colonne 12, ligne 30 - ligne 35 --- -/--	1-10

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 Juin 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

- 1. 07. 96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van Bommel, L

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema internationale No

PCT/FR 96/00394

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US,A,5 214 008 (BECKWITH) 25 Mai 1993 cité dans la demande voir colonne 4, ligne 8 - ligne 20 voir colonne 5, ligne 30 - ligne 58 ---	1-10
X	EP,A,0 469 446 (PPG INDUSTRIES) 5 Février 1992 voir revendications ---	1-10
P,X	EP,A,0 644 164 (SAINT GOBAIN VITRAGE) 22 Mars 1995 voir le document en entier -----	1-8

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux familles de brevets

Dem. Internationale No  
PCT/FR 96/00394

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-616883	28-09-94	FR-A- 2634753	02-02-90
		AT-T- 119471	15-03-95
		DE-D- 68921519	13-04-95
		DE-T- 68921519	09-11-95
		EP-A- 0353140	31-01-90
		ES-T- 2072310	16-07-95
		JP-A- 2080353	20-03-90
		PT-B- 91284	01-03-95
		US-A- 5418025	23-05-95
-----			
US-A-5214008	25-05-93	AU-B- 3319093	21-10-93
		BR-A- 9301559	26-10-93
		CA-A- 2085264	18-10-93
		CZ-A- 9300600	16-11-94
		EP-A- 0565835	20-10-93
		HU-A- 68637	28-07-95
		JP-A- 6166536	14-06-94
		JP-B- 7121815	25-12-95
		NZ-A- 247433	27-09-94
		PL-A- 298501	10-01-94
		SK-A- 33193	10-11-93
		ZA-A- 9302086	15-10-93
		-----	
EP-A-469446	05-02-92	US-A- 5240886	31-08-93
		AT-T- 135670	15-04-96
		AU-B- 623303	07-05-92
		AU-B- 8140491	06-02-92
		CA-A- 2048061	31-01-92
		DE-D- 69118042	25-04-96
		JP-A- 4231347	20-08-92
		JP-B- 8000716	10-01-96
		KR-B- 9402024	14-03-94
		US-A- 5385872	31-01-95
-----			
EP-A-0644164	22-03-95	FR-A- 2710050	24-03-95
		BR-A- 9403753	16-05-95
		CA-A- 2132147	18-03-95
		CN-A- 1109848	11-10-95
		CZ-A- 9402282	18-10-95
		JP-A- 7330371	19-12-95

## Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

PCT/FR 96/00394

Document brevet cité  
au rapport de recherche

**Date de publication**

**Membre(s) de la  
famille de brevet(s)**

Date de publication

EP-A-0644164

PL-A-

305070

20-03-95